

請 求 の 範 囲

1. 少なくともセラミックスの原材料の一部となる物質の活性種と、電磁波とを、所定領域に供給しながら、セラミックス膜を形成する工程を含む、セラミックスの製造方法。

5 2. 請求項1において、

前記所定領域にセラミックスの原材料の一部となる物質からなる膜が形成されている、セラミックスの製造方法。

3. 活性種と電磁波とを、第1のセラミックス膜に供給して、前記第1のセラミックス膜と結晶構造の異なる第2のセラミックス膜を形成する工程を含む、セラミックス

10 の製造方法。

4. 請求項3において、

前記第1のセラミックス膜は、アモルファス状態のセラミックスからなる、セラミックスの製造方法。

5. 請求項3において、

15 前記第1のセラミックス膜は、結晶性の低いセラミックスからなる、セラミックスの製造方法。

6. 請求項1において、

前記セラミックスの原材料の一部となる物質の活性種は、酸素または窒素を含む物質を活性化させて得られるラジカル、イオンまたはオゾンである、セラミックスの製

20 造方法。

7. 請求項3において、

前記活性種は、酸素または窒素を含む物質を活性化させて得られるラジカルまたはイオンである、セラミックスの製造方法。

8. 請求項1において、

25 前記活性種に加えて、さらに、不活性ガスを活性化させて得られるイオンを所定領域に供給する、セラミックスの製造方法。

9. 請求項1において、

前記セラミックス膜の厚さは、5～30nmである、セラミックスの製造方法。

10. 請求項3において、

前記第2のセラミックス膜の厚さは、5～30nmである、セラミックスの製造方法。

11. 少なくともセラミックスの原材料の一部となる物質の活性種および電磁波の少なくとも一方を、所定領域に供給しながら、所定厚さのセラミックス膜を形成する工程を、複数回繰り返して行い、所定厚さを有する膜を形成する、セラミックスの製造方法。

12. 請求項11において、

前記所定領域にセラミックスの原材料の一部となる物質からなる膜が形成されている、セラミックスの製造方法。

13. 請求項11において、

前記セラミックス膜の厚さは、5～30nmである、セラミックスの製造方法。

14. 請求項11において、

前記セラミックス膜は、基体に対して部分的に形成される、セラミックスの製造方法。

15. 第1のセラミックス膜を形成する第1の工程と、

活性種および電磁波の少なくとも一方を前記第1のセラミックス膜に供給して、前記第1のセラミックス膜と結晶構造の異なる第2のセラミックス膜を形成する第2の工程とを含み、

20 前記第1および第2の工程を交互に行い、所定厚さを有する膜を形成する、セラミックスの製造方法。

16. 請求項15において、

前記第1のセラミックス膜の厚さは、5～30nmである、セラミックスの製造方法。

25 17. 請求項15において、

前記第1のセラミックス膜は、基体に対して部分的に形成される、セラミックスの製造方法。

18. 請求項15において、

前記第1のセラミックス膜は、アモルファス状態のセラミックスからなる、セラミックスの製造方法。

19. 請求項15において、

前記第1のセラミックス膜は、結晶性の低いセラミックスからなる、セラミックスの製造方法。

20. 請求項11において、

前記セラミックスの原材料の一部となる物質の活性種は、酸素または窒素を含む物質を活性化させて得られるラジカル、イオンまたはオゾンである、セラミックスの製造方法。

10 21. 請求項15において、

前記活性種は、酸素または窒素を含む物質を活性化させて得られるラジカル、イオンまたはオゾンである、セラミックスの製造方法。

22. 請求項11において、

前記活性種に加えて、さらに、不活性ガスを活性化させて得られるイオンを所定領域に供給する、セラミックスの製造方法。

23. セラミックス膜の形成領域が基体に対して部分的であって、

少なくともセラミックスの原材料の一部となる物質の活性種および電磁波の少なくとも一方を、所定領域に供給しながら、セラミックス膜を形成する工程を含む、セラミックスの製造方法。

20 24. 請求項23において、

前記所定領域にセラミックスの原材料の一部となる物質からなる膜が形成された、セラミックスの製造方法。

25. セラミックス膜の形成領域が基体に対して部分的であって、

活性種および電磁波の少なくとも一方を、第1のセラミックス膜に供給しながら、前記第1のセラミックスと結晶構造の異なる第2のセラミックス膜を形成する工程を含む、セラミックスの製造方法。

26. 請求項23において、

前記基体の表面に、成膜されるセラミックスに対して親和性を有する膜形成部と、

成膜されるセラミックスに対して親和性を有しない非膜形成部とを形成し、自己整合的に前記膜形成部にセラミックス膜を形成する工程を含む、セラミックスの製造方法。

27. 請求項25において、

前記第1のセラミックス膜は、アモルファス状態のセラミックスからなる、セラミックスの製造方法。

28. 請求項25において、

前記第1のセラミックス膜は、結晶性の低いセラミックスからなる、セラミックスの製造方法。

29. 請求項23において、

前記セラミックスの原材料の一部となる物質の活性種は、酸素または窒素を含む物質を活性化させて得られるラジカル、イオンまたはオゾンである、セラミックスの製造方法。

30. 請求項25において、

前記活性種は、酸素または窒素を含む物質を活性化させて得られるラジカルまたはイオンである、セラミックスの製造方法。

31. 請求項23において、

前記活性種に加えて、さらに、不活性ガスを活性化させて得られるイオンを所定領域に供給する、セラミックスの製造方法。

32. 請求項23において、

前記セラミックス膜の厚さは、5～30nmである、セラミックスの製造方法。

33. 請求項25において、

前記第2のセラミックス膜の厚さは、5～30nmである、セラミックスの製造方法。

34. 請求項23において、

前記セラミックスを形成する工程は、複数回繰り返して行われる、セラミックスの製造方法。

35. 請求項1, 3, 15, 23または25において、

前記活性種および前記電磁波の少なくとも一方は、基体に対して部分的に供給され

る、セラミックスの製造方法。

36. 請求項35において、

前記活性種および前記電磁波の少なくとも一方は、前記基体に対して相対的に移動する状態で供給される、セラミックスの製造方法。

5 37. 請求項3, 15または25において、

前記第1のセラミックス膜は、塗布法、LSMCD法、CVD法またはスパッタ法によって形成される、セラミックスの製造方法。

38. 請求項37において、

前記第1のセラミックス膜は、LSMCD法またはCVD法によって形成される、

10 セラミックスの製造方法。

39. 請求項1, 3, 15, 23または25において、

前記セラミックス膜または第2のセラミックス膜は、強誘電体からなる、セラミックスの製造方法。

40. 請求項1, 3, 15, 23または25において、

15 前記セラミックス膜または第2のセラミックス膜は、600℃より低い温度で形成される、セラミックスの製造方法。

41. セラミックスが形成される基体の配置部と、加熱部と、少なくともセラミックスの原材料の一部となる物質の活性種を供給するための活性種供給部と、電磁波を供給するための電磁波発生部と、を含み、セラミックスの形成領域に、活性種および電

20 磁波の少なくとも一方を供給できる、セラミックスの製造装置。

42. 請求項41において、

同じチャンバ内に、さらに、セラミックスの原材料の一部となる物質からなる膜、またはセラミックス膜を成膜するための成膜装置を有する、セラミックスの製造装置。

43. セラミックスが形成される基体の配置部と、加熱部と、少なくともセラミックスの原材料の一部となる物質の活性種を供給するための活性種供給部と、電磁波を供給するための電磁波発生部と、を含み、セラミックスの形成領域に、活性種および電
25 磁波の少なくとも一方を供給できる、結晶化装置と、

前記結晶化装置と別のチャンバからなる成膜装置と、を含む、セラミックスの製造

装置。

44. 請求項43において、

前記結晶化装置と前記成膜装置との間にロードロック装置を有する、セラミックスの製造装置。

5 45. 請求項41または43において、

前記基体の配置部は、前記加熱部を構成する、セラミックスの製造装置。

46. 請求項41または43において、

前記活性種供給部および前記電磁波発生部の少なくとも一方は、活性種および電磁波の少なくとも一方を前記基体に対して部分的に供給できる、セラミックスの製造装置。

10

47. 請求項46において、

前記活性種および前記電磁波の少なくとも一方は、前記基体に対して相対的に移動する状態で供給される、セラミックスの製造装置。

48. 請求項43において、

15 前記成膜装置は、塗布法、LSMCD法、CVD法またはスパッタ法によって成膜を実施する、セラミックスの製造装置。

49. 請求項48において、

前記成膜装置は、LSMCD法またはCVD法によって成膜を実施する、セラミックスの製造装置。

20 50. 請求項1～40に記載の製造方法によって形成された誘電体膜を含むキャパシタを有する、半導体装置。

51. 請求項1～40に記載の製造方法によって形成された誘電体膜を含む圧電素子。